

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F04B 47/02

E21B 43/00



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02146064.7

[43] 公开日 2003 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 1415858A

[22] 申请日 2002.10.29 [21] 申请号 02146064.7  
 [71] 申请人 李华林  
 地址 300280 天津市大港区大港油田公司机关  
 [72] 发明人 李华林

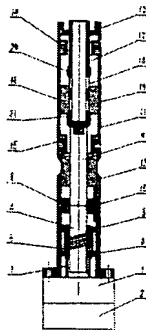
[74] 专利代理机构 天津市三利有限责任专利代理  
 事务所  
 代理人 阎俊芬

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 电动潜油柱塞泵

[57] 摘要

电动潜油柱塞泵涉及一种油田采油泵，由潜油电机、滚珠丝杠传动机构和滑阀式双作用泵构成。潜油电机为带有保护器的同步电机，安装固定在法兰短节的下端；滚珠丝杠传动机构由互相配合的滚珠丝杠和丝杠螺母构成，安装在法兰短节内；滑阀式双作用泵由泵筒、滑阀和柱塞构成。同步电机正反向旋转时，可通过滚动丝杠传动机构使柱塞上下往复运动。柱塞上行时，泵筒上油阀关闭而下油阀打开，泵外原油从下油阀进入泵内下环空中，上环空内的原油则从上油孔进入柱塞空腔内，进而排入油管并举升到地面；柱塞下行时，泵外原油从上油阀进入泵内上环空中，下环空中的原油则从下油孔进入柱塞内腔中，进而排入油管并举升到地面。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种电动潜油柱塞泵，其特征在于由潜油电机、滚珠丝杠传动机构和滑阀式双作用泵构成；所述潜油电机是带有保护器的同步电机，安装固定在法兰短节的下端；所述滚珠丝杠传动机构由互相配合的滚珠丝杠和丝杠螺母构成，丝杠螺母通过轴承安装在法兰短节内，其下端与同步电机传动轴相连并可由同步电机驱动正反向转动，滚珠丝杠的上端通过螺母固定连接有一拉杆；所述滑阀式双作用泵由泵筒、滑阀和柱塞构成，泵筒的两端封闭，其下端通过密封短节与法兰短节的上端相连，其上部和下部分别设有上油阀和下油阀；滑阀安装在上油阀与下油阀之间的泵筒内并可在其中上下滑动，滑阀与泵筒之间为密封；柱塞为上端开口的中空杆状，穿设在滑阀的中央并与滑阀互相配合，其下端与拉杆的上端相连并可随拉杆上下往复运动，其开口端伸出泵筒外，柱塞与滑阀相配合的部位设有上油孔和下油孔，上油孔的上侧和下油孔的下侧分别设有上密封环和下密封环。

2. 根据权利要求1所述的电动潜油柱塞泵，其特征在于所述滚珠丝杠与拉杆连接螺母的外柱面和法兰短节内壁分别设有互相配合的键槽和导键。

3. 根据权利要求1所述的电动潜油柱塞泵，其特征在于所述泵筒的上端设有用于连接油管柱的连接短节。

4. 根据权利要求1所述的电动潜油柱塞泵，其特征在于所述滑阀与泵筒之间为活塞环密封。

5. 根据权利要求1所述的电动潜油柱塞泵，其特征在于所述滑阀与泵筒之间为间隙密封。

## 电动潜油柱塞泵

## 技术领域

本发明涉及一种油田采油泵，特别是涉及一种电动潜油柱塞泵。

## 背景技术

目前，国内外油田应用的采油泵大致可以分为两大类，即有杆泵和无杆泵；无杆泵主要有水力泵和电动潜油离心泵。水力泵的效率偏低而且需要建立专业的泵站，因此其应用范围较小。电动潜油离心泵的转速高、排量大，但降低转速很困难，因此只能用于供液充足的油井。正是由于上述种种缺陷，使无杆泵的应用范围受到很大的限制，因此绝大多数油田的生产油井仍采用有杆泵采油。

现有技术中的有杆泵多为往复式柱塞泵，地面上的抽油机将电机的旋转运动变成上下往复运动并通过抽油杆传递到浸没在油层中的抽油泵柱塞，使柱塞在泵筒内上下往复运动而实现抽油。由于抽油杆柱较长，泵负荷和抽油杆自重引起的抽油杆弹性变形很大，进而导致泵的冲程损失较大。而且，柱塞泵的一个往复过程一般只有上冲程出油，因此其泵效较低。此外，上述往复式柱塞泵还容易产生所谓气锁现象，使泵效进一步降低。

## 发明内容

本发明的目的即在于提供一种效率高且冲程损失小的电动潜油泵柱塞。

为了实现上述目的，本发明利用潜油电机、滚珠丝杠传动机构和滑阀式双作用泵构成一种电动潜油柱塞泵。潜油电机采用带有保护器的同步电机，安装固定在法兰短节的下端。滚珠丝杠传动机构由互相配合的滚珠丝杠和丝杠螺母构成；丝杠螺母通过轴承安装在法兰短节内，其下端与同步电机传动轴相连并可由同步电机驱动正反向转动；滚珠丝杠的上端通过螺母固定连接一拉杆。滑阀式双作用泵由泵筒、滑阀和柱塞构成；泵筒的两端封闭，其下端通过密封短节与法兰短节的上端相连，其上部和下部分别设有上油阀和下油阀；滑阀安装在上油阀和下油阀之间的泵筒内并且可在其中上下滑动，滑阀与泵筒之间为密封；柱塞为上端开口的中空杆状，穿设在滑阀的中央并与滑阀互相配合，其下端与拉杆相连并可随拉杆上下往复运动，其开口端伸出泵筒外，柱塞与滑阀相配合的部位设有上油孔和下油孔，上油孔的上侧和下油孔的下侧分别设有上密封环和下密封环。

在上述的电动潜油柱塞泵中,滚珠丝杠传动机构可将同步电机的正反向转动转变为拉杆和柱塞的直线往复运动并起减速作用,从而使高速电机可直接驱动滑阀式双作用往复泵。当柱塞上行时,下密封环与滑阀接触并使下油孔密封,下油阀打开而上油阀关闭,泵外原油从下油阀进入泵内下部环空中,上部环空中的原油则由上油孔进入柱塞内腔中,进而排入油管并举升到地面;柱塞下行时,上密封环与滑阀接触并使下油孔密封,上油阀打开而下油阀关闭,泵外原油即从上油阀进入泵内上部环空中,下部环空中的原油则经下油孔进入柱塞内腔中,进而排入油管并举升到地面。由此可见,随着同步电机不断地正反向旋转,柱塞将不断地上下往复运动,原油将源源不断地举升到地面。在本发明中,由于滚珠丝杠传动机构的传动和柱塞的往复运动完全在井下进行,因此其传动效率高、冲程损失小,可实现高效采油。

以下结合具体实施例对本发明电动潜油柱塞泵的技术特征作进一步的详细说明。

#### 附图说明

图1是本发明电动潜油柱塞泵的结构示意图。

#### 具体实施方式

如图1所示,本发明电动潜油柱塞泵主要由潜油电机、滚珠丝杠传动机构和滑阀式双作用泵构成。潜油电机采用带有保护器1的同步电机2,安装固定在法兰短节3的下端。滚珠丝杠传动机构由互相配合的滚珠丝杠4和丝杠螺母5构成。丝杠螺母5通过轴承6安装在法兰短节3内,其下端与同步电机2的传动轴7相连并可由同步电机2驱动在法兰短节3内正反向转动。滚珠丝杠4的上端通过螺母8固定连接一拉杆9;螺母8的外柱面和法兰短节3的内壁上分别开设有互相配合的键槽和导键10,以防止滚珠丝杠4和拉杆9转动。滑阀式双作用泵由泵筒、滑阀和柱塞构成。泵筒11两端封闭,其下端通过密封短节12与法兰短节3的上端相连,其上端设有可连接油管柱的连接短节13,泵筒11的上部和下部分别设有上油阀14和下油阀15。滑阀16安装在上油阀14与下油阀15之间的泵筒内并且可在其中上下滑动,滑阀16与泵筒11之间为活塞环密封或间隙密封。柱塞17为上端开口的中空杆状,穿设在滑阀16的中央并与滑阀16互相配合,其下端与拉杆9的上

端相连并可随拉杆 9 上下往复运动, 其开口端伸出泵筒 11 外, 柱塞 17 与滑筒 16 相配合的部位设有上油孔 18 和下油孔 19, 上油孔 18 的上侧和下油孔 19 的下侧分别设有上密封环 20 和下密封环 21。

安装时, 将上述电动潜油柱塞泵通过连接短节 13 与油管柱相连并下放到油井内预定位置。工作时, 同步电机 2 周期性正反向旋转, 滚珠丝杠传动机构将同步电机 2 的正反向转动转变成拉杆 9 和柱塞 17 的上下往复运动并减速。当柱塞 17 上行时, 滑阀 16 与下密封环 21 接触并使下油孔 19 密封, 上油阀 14 关闭而下油阀 15 打开, 泵外的原油从下油阀 15 进入泵内下环空中, 上环空内的原油则由上油孔 18 进入柱塞 17 的空腔内, 进而排入油管中并举升到地面。当柱塞 17 下行时, 滑阀 16 与上密封环 20 接触并使上油孔 18 密封, 上油阀 14 打开而下油阀 15 关闭, 泵外的原油从上油阀 14 进入泵内上环空中, 下环空内的原油则由下油孔 19 进入柱塞 17 的空腔内, 进而排入油管中并举升到地面。由此可见, 无论柱塞 17 是上行还是下行, 柱塞泵都将吸入和排出油液。

在本发明中, 由于滚珠丝杠/丝杆螺母传动副可将同步电机的正反向转动转变成柱塞的上下往复运动, 同时起到减速作用, 因此, 高速电机可直接驱动往复泵, 从而提高其传动效率。而且, 双作用泵为滑阀式, 其滑阀的启闭为强制启闭, 因而其泵效很高, 可防止锁气。

综上所述可知, 本发明效率高、冲程损失小, 故特别适于作为油田采油泵。

